

脊柱术后深静脉血栓的预防进展

Advances in prevention of spine postoperative deep vein thrombosis

喻瑶瑶 罗春梅

【关键词】 肺栓塞; 静脉血栓症; 深静脉血栓; 脊柱手术; 防治

中图分类号:

文献标识码: A

静脉血栓症(venous thromboembolism, VTE)包括肺栓塞(pulmonary thromboembolism, PTE)和深静脉血栓形成(deep vein thrombosis, DVT),而相当部分DVT可导致PTE,甚至是致死性的PTE。特别是近年来防治PTE的临床实践表明,防治PTE的发病源头DVT更为重要,从而使DVT的防治受到前所未有的重视^[1]。DVT是指血液在深静脉内异常凝结形成血凝块,堵塞血管腔从而导致的一种静脉回流障碍性疾病。诸多研究表明,DVT在骨科手术中以髋、膝置换、髋部骨折手术最为常见,国内外针对这几类大手术DVT的发生率及预防的报道较多,且国内外均有相关指南指导临床。随着脊柱数量、手术难度、手术时间逐步增加,脊柱手术后同样有出现DVT的风险并日趋受到重视。然而目前脊柱术后DVT的发生率尚不明确^[2],文献报道不同脊柱外科手术DVT发生率为0.9%~15.5%不等^[3-5]。虽低于关节外科,但若不及时诊断和治疗,轻者出现下肢肿胀、麻木、冰凉,影响患者生活质量,严重者会导致截肢而致残。如栓子脱落还会导致严重PTE而死亡。2009年北美脊柱学会(NASS)发布了循证临床指南—脊柱外科手术抗血栓治疗的相关推荐,但有学者认为其因论据不足,没有具体细化分析由于脊柱手术类型多、人群不同所造成的差异,而目前国内尚无脊柱外科相关VTE的预防指南。现对脊柱术后DVT的预防进展综述如下。

一、DVT的发生率

1. 不同手术DVT发生率:脊柱术后DVT发生率与患者年龄、术中体位、麻醉方式、手术创伤大小、及手术时间长短有关。韩伟峰等^[6]在下肢DVT的临床流行病学研究中报道了DVT患者年龄分布从最小者1岁至最大者88岁,可见任何年龄均可发生DVT。该研究发现自20岁以后DVT的发病率逐渐增加,男性发病的高峰年龄段为50岁~59岁,女性为40~49岁,小于20岁和大于80岁年龄段的发病率较低。最近的研究表明,前入路和右前入路脊柱手术后都具有PTE的高发生率,提示在处理下腔静脉时会导致栓子的形成^[7]。前路腰椎术后并发DVT的发生率为21%^[8]。李光辉等^[9]将84例全髋关节置换术患者随机分为硬膜外组和全麻组,术后

4~7 d均以静脉造影观察深静脉血栓发生情况,结果硬膜外麻醉组有4例发生DVT,全麻组有11例发生DVT。有报道显示创伤较小的脊柱退变手术与脊柱肿瘤切除重建或脊柱融合手术、脊柱矫形手术相比,DVT发生率较低^[10-11]。据统计显示脊髓损伤后DVT的发生率最高可达100%^[12-13]。有研究表明手术时间的长短也可影响DVT的形成,李进^[14]报道了126例骨科大手术的手术时间<30 min、30~60 min、>60 min,其DVT的发生率分别为2.13%、29.79%、68.08%。

2. 不同诊断方式下DVT发生率:Scaduto、Platzer、Uden等^[15-17]分别对88例腰椎融合术、978例脊柱创伤手术、1129例脊柱侧弯矫形术的患者进行研究(其均未接受预防血栓措施)得出其以临床表现诊断DVT发生率分别为1.6%、2.2%、0.7%。由此可见以临床症状及体征诊断DVT的发生率较低。相比之下,以辅助检查诊断DVT的发生率明显增高。于峥嵘等^[18]对298例脊柱常规手术患者均采用多普勒超声进行术前术后DVT的筛查,其发生率为7.7%。Oda等^[19]对110例脊柱后路手术患者术后进行静脉造影发现了17例下肢DVT。国外学者还报道了采用核素扫描检测脊柱侧凸行矫形固定术后DVT的发生率为18%^[20]。

二、DVT发生的危险因素

与众多学者一致,DVT形成机制主要为血流变化、血管壁损伤、血液性质改变。于峥嵘等^[18]在研究中将此三大形成因素各自的危险因子总结得十分细致,与多数学者观点一致,可供临床参考。具体内容如下:①血流缓慢:手术时间>2 h,全麻,已有神经损害,下肢静脉曲张,脊髓损伤(spinal cord injury, SCI),心功能衰竭;②血管壁损伤:前入路,中心静脉置管;③高凝状态:41~60岁,>60岁(2个因子),高血压,糖尿病,高脂血症,心/脑梗病史,肥胖(体重指数BMI≥28),慢性呼吸系统疾病,吸烟,DVT病史(3个因子),DVT家族史,恶性肿瘤,前次手术6个月内,化疗,肾病综合征,口服避孕药,应用激素,自身免疫病所致高凝状态。马毅^[21]还认为术中长期时间俯卧位,髂静脉和股静脉受到压迫和围手术期卧床时间长也可导致脊柱术后DVT发生。孟升等^[22]认为脊柱术后并发VTE特有因素还与金属及其他人工材料的植入,如骨水泥、人工骨、椎弓根钉系统等有关。岳志丰等^[23]的研究结果也提示输血与DVT有关,表明术中有输血史者脊柱术后并发DVT的概率是未输血者的4倍。

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6902.2014.03.025

基金项目: 2012年临床护理科研基金

作者单位: 400037 重庆,第三军医大学新桥医院骨科

通讯作者: 罗春梅, Email: 871459572@qq.com

三、DVT 的诊断

1. 临床表现:术后出现的下肢肿胀、疼痛、浅静脉显露或曲张、下肢活动障碍以及皮温改变是 DVT 的主要症状。有研究表明 80% 的 DVT 和 PE 均无临床表现。因此,单靠临床表现诊断 DVT 并不可靠,对于可疑患者需结合客观的实验室检查和辅助检查。

2. 彩色多普勒超声检查:具有安全、无痛、无创、费用不高、简便且可重复等优点,可清楚观察到静脉管腔内有无血栓形成并判定血栓的部位、确定病变范围、了解管腔阻塞的程度。其敏感性及特异性分别为 95% 和 98%。但对无症状患者的诊断敏感性低。

3. 血管造影:较其他方法技术要求高、费用昂贵、繁琐、有创性,术后还易发生继发性血栓形成等,且禁用于孕妇、肾功能衰竭、碘过敏者等缺陷,所以不常规使用。

4. 实验室检查:包括血小板功能增强,凝血酶时间和活化的部分凝血活酶时间缩短,纤维蛋白原含量测定异常。D-二聚体来源于静脉血栓纤维基质的降解,其检测的敏感性为 100%,特异性为 85%,阴性预测值为 96%,诊断准确率为 85%。因此 D-二聚体阳性虽然不能说明有血栓形成,但若 D-二聚体阴性并结合临床无相关表现,基本可以排除有血栓形成^[24]。

四、DVT 的预防措施

1. 术前干预:有学者认为 DVT 开始形成于手术中,仅靠术后药物或机械预防措施不能解决术中静脉血栓形成问题。因此血栓预防应尽早进行。责任护士应对入院患者既往病史和全身情况进行评估,对有危险因素的患者进行疾病相关知识教育,向患者讲解饮食与 DVT 形成的关系,禁烟酒,给予低脂、低胆固醇、高蛋白、富含纤维素饮食,多饮水,保持大便通畅。陈永国^[25]指出对于术前合并有高危因素或者考虑手术时间可能较长、术中需置入人工材料的患者,应进行详细的有关血液黏滞度的检查,必要时行下肢超声检查,了解血液流变学和下肢血管的功能状况,并根据检查结果,采取必要的药物或物理方法预防。国内外多数学者认为对于中度以上风险的患者可术前预防性给予低分子肝素。张洪斌等^[26]建议对有 DVT 高危因素患者创伤后 36 h 之内和手术开始 12 h 前若无禁忌可使用低分子肝素(5000 U)1 次/d,皮下注射,其手术出血量与对照组相比并没有显著差异。

2. 术中干预:在手术操作时,必须轻柔、仔细,避免损伤手术部位及附近血管。术中俯卧位时将腹部悬空,尽量避免对下腔静脉及髂股静脉、腘静脉的压迫引起血流滞缓;尽量缩短手术时间;尽量减少术中骨水泥的使用,因为骨水泥凝固时产生的热量可对血管造成损伤,若被吸收入血还可使凝血机制发生改变,形成高凝状态。在行脊柱矫形等创伤较大手术时,应严密监测并保证充足的血容量,避免输入库存血,因库存血中含有血块和碎粒可诱发血栓形成。外科医生还应慎重选择麻醉方式,因全麻可使下肢血流减少 50%,使血液黏滞性增高,易于血栓形成;硬膜外麻醉可引起纤维蛋白溶解达到抑制血栓形成;局麻可抑制血小板聚集和释放,并

阻碍白细胞的移动和聚拢来防止静脉血栓形成。对术中植骨融合患者,手术医师应将螺钉固定安全可靠,从而减少患者卧床和制动时间。术中不同输液部位对术后下肢静脉血栓形成也有较大影响,有文献报道骨科大手术中选择上肢桡静脉输液较下肢内踝静脉输液可明显降低下肢深静脉血栓形成的发生率($P < 0.05$)^[27]。

3. 术后干预

(1) 基本预防:患者返回病房麻醉未恢复前应由其家属帮助进行下肢屈伸活动,麻醉消除后鼓励患者开始主动行踝关节背伸和股四头肌等长收缩,术后第 1 天开始行直腿抬高运动来促进静脉血液回流。杜雪莲等^[28]指出医护人员应避免在双下肢行静脉穿刺或注射,不宜静脉输注高渗、对血管刺激性较大的药物。

(2) 机械预防:弹力袜、足底泵和间歇性充气装置是临床上应用较为广泛并被多人接受的机械预防方法。宁宁等^[29]总结多篇文献得出联合使用周期性充气加压装置与低分子肝素组 DVT 发生率低于联合使用逐级加压弹力袜与低分子肝素组($P < 0.0001$)。周期性加压装置能有效预防 DVT,且安全性高,目前尚无使用后发生严重不良反应的报道。国外有学者报道了 74 例腰椎手术患者术后应用弹力袜 3 至 7 d 后超声检查只有 4 例患者发现小腿静脉血栓^[30]。有文献报道下肢静脉泵可有效减少在骨科术后 DVT 发生率^[31]。NASS 也推荐将弹力袜、加压充气装置等用于脊柱择期手术以减少出现血栓并发症的概率。机械预防原理是促使下肢静脉血流加速,阻止深静脉扩张,保护静脉内膜不受损伤的一种非侵入性、无创伤的治疗方法,其操作简便、使用安全、不会引起出血及相关并发症的发生,但使用过程中仍需观察患肢皮温、颜色、足背动脉搏动情况以防止机械压迫引起皮肤坏死和溃疡。

(3) 药物预防:抗凝药物很多,推荐用于骨科大手术 DVT 的抗凝药物有维生素 K 拮抗剂(华法林)、间接 Xa 凝血因子抑制剂(磺达肝癸钠)、间接凝血酶抑制剂(肝素及低分子肝素)和直接凝血因子 Xa 抑制剂(利伐沙班和阿哌沙班)。

华法林是通过抑制依赖性维生素 K 的凝血因子和天然抗凝物蛋白 C 蛋白 S 的合成而预防血栓形成和早期血栓凝块的向心性移动。华法林口服制剂价格低廉,可用于下肢深静脉血栓形成的长期预防。然而有研究表明,它的主要缺点是起效缓,治疗剂量范围窄,个体差异大,需要频繁地定期监测凝血功能,易受药物及食物影响。磺达肝癸钠是一种人工合成的高亲和戊糖结构,Xa 因子为选择性间接抑制剂。磺达肝癸钠皮下给药后可迅速吸收,生物利用度达 100%,具有剂量依赖性的特性,抗凝效果可预测,用药过程无需血液学监测,可固定剂量给药。Eriksson 等^[32]对 1711 例行髋部周围骨折手术的患者随机予以磺达肝癸钠或依诺肝素预防 VTE(11 d),结果表明两组的 VTE 发生率分别为 8.3% 和 19.1% ($P < 0.001$),显著出血的发生率分别为 2.17% 和 2.27% ($P > 0.05$)。因此相对依诺肝素来讲,磺达肝癸钠可降低一半的 VTE 发生率,而安全性与依诺肝素相当。但关于

磺达肝癸钠用于脊柱术后 DVT 的预防报道较少。与普通肝素相比,低分子肝素更具优势,其较少与血浆蛋白结合,生物利用度接近 90%,出血并发症少,结果更好预测。早在 2004 年 Gerlach 等^[33]多位学者就报道了低分子肝素可降低脊柱术后血栓栓塞的发生率。2013 年曾小军等^[34]也研究得出了该结论并指出 LMWH (低分子肝素)还降低了脑梗死发生率。目前国内应用较多的是那曲肝素钙(速避凝)、依诺肝素钠(克赛)等,国外还有舍托肝素钠、贝米肝素钠、瑞肝素钠等。Slavik、Janni 等^[35-36]研究提示不同类型 LMWH 预防血栓的效果可能相似。

利伐沙班药理机制是通过直接抑制凝血因子 Xa 阻断内外源性凝血酶产生的扩大效应来抑制血栓。其口服生物利用率高,使用方便,与药物和食物相互作用少,药物试验表明疗程中不需要监测凝血指标。大宗病例对照研究显示利伐沙班在关节置换手术患者预防 DVT 的有效性和安全性方面较传统抗凝药物具有明显优势^[37-38]。其在脊柱外科手术后应用已在于守梅、郝应文等^[39-40]的研究中有初步报道。

(4) 分级预防:随着对脊柱术后 DVT 的研究报道逐渐增多,目前国内外均采取了分级预防方案。根据于峥嵘等^[18]对脊柱术后患者 DVT 分级。低中危组患者主要采取物理预防措施,包括弹力袜、间歇充气加压装置,对高危组患者,除采用物理预防措施外,还应用低分子肝素。2004 年美国胸科医师协会 (ACCP) 在其指南中也明确提出对于有其他危险因素的患者,如高龄、恶性肿瘤、存在神经功能障碍、曾有血栓病史或是刚经过手术治疗的患者,可采取下列任意一种措施进行预防:术后单用低分子量肝素,或单用物理方法如下肢充气加压装置等。于峥嵘等的这项研究为国内研究者提供了一个较全面且具针对性的论据基础,但因样本量的限制还需要在此方面进行前瞻病例对照研究,并作多中心观察,进一步研究危险分层预防 VTE 的安全性和有效性。

脊柱术后 DVT 的预防是近年来研究的热点和重点。适当使用抗血栓药物可减少 DVT 风险。有多位学者指出合适剂量才既能达到预防血栓目的,同时引起的出血风险最小。因此抗血栓药物预防的合适剂量和使用疗程是安全预防血栓的关键。目前临床预防脊柱术后 DVT 的药物主要为低分子肝素 (low-molecular-weight heparin, LMWH) 和利伐沙班。ACCP 指南对于血栓风险高危手术患者 (包括髋关节或膝关节置换、髌骨骨折、严重创伤等),推荐 LMWH 预防剂量 > 3400 IU/d,而对于脊柱术后合适剂量没有相关推荐。邱贵兴等^[41]也只报道了 LMWH 在预防关节置换术后 VTE 的安全剂量。因此,关于脊柱术后低分子肝素和利伐沙班类药物预防 VTE 的合适剂量没有明确报道,还需日后进一步研究。然而两者之间何为最理想的预防药物至今存在争议。于守梅等^[39]将 120 例 LDH 术后患者分成三组,均为 LDH 髓核摘除术后患者。A 组应用足底泵治疗,B 组应用低分子肝素类药物,C 组应用利伐沙班药物,比较三组间的效果差异。术后 7 d、10 d 得出结论为利伐沙班组效果明显优于足底泵和

低分子肝素组,疗效有显著差异。因此利伐沙班更具有使用便捷、抗凝效果可靠、出血风险小,是用于中老年人腰椎手术后的抗凝首选药物。郝应文等^[40]对 100 例胸腰椎骨折患者随机分组,实验组 50 例术后服用利伐沙班;对照组 50 例皮下注射低分子肝素,结果实验组术后 VTE 的发生率为 8%,低于对照组 18% ($P < 0.05$);术后 10 d 比较两组患者凝血系统变化差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。但 2012 ACCP 第 9 届会议 (A9) 认为强烈推荐利伐沙班、达比加群这类新型口服抗凝剂的条件尚不成熟,原因是该药面世时间短,长期服用的弊端需进一步观察,且价格昂贵致经济能力较差的患者无法负担。除此之外,预防血栓的药物于脊柱术后何时使用较为理想,药物预防需持续多久,目前未有统一文献依据的支持。

总之,脊柱术后 DVT 的发生是影响患者生活质量的一个严重并发症,作为临床医护人员应高度重视,正确利用药物与机械预防方法进行干预。另外,应持续关注 VTE 的预防进展和国内外前沿动态,重点研究以安全性高、不良反应少、适合于患者经济承受力的预防方式为临床患者提供服务。

参 考 文 献

- 1 夏前明,陈远丽,陈 军,等. 78 例下肢深静脉血栓形成的临床分析[J/CD]. 中华肺部疾病杂志:电子版,2012,5(5):476-478.
- 2 Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, et al. Prevention of venous thromboembolism: American college of chest physicians evidencebased clinical practice guidelines (8th edition) [J]. Chest, 2008, 133(6 Suppl):381S-453S.
- 3 Gerlach R, Raabe A, Beck J, et al. Postoperative nadroparin administration for prophylaxis of thromboembolic events is not associated with an increased risk of hemorrhage after spinal surgery [J]. Eur Spine J, 2004, 13(1):9-13.
- 4 Lee HM, Suk KS, Moon SH, et al. Deep vein thrombosis after major spinal surgery: incidence in an East Asian population [J]. Spine, 2000, 25(14):1827-1830.
- 5 Smith MD, Bressler EL, Lonstein JE, et al. Deep venous thrombosis and pulmonary embolism after major reconstructive operations on the spine. A prospective analysis of three hundred and seventeen patients [J]. J Bone Joint Surg Am, 1994, 76(7):980-985.
- 6 韩伟峰,黄新天,殷敏毅,等. 下肢深静脉血栓形成的临床流行病学研究[J]. 中华普通外科杂志,2009,24(1):30-34.
- 7 Piasecki DP, Poynton AR, Mintz DN, et al. Thromboembolic disease after combined anterior/posterior reconstruction for adult spinal deformity: a prospective cohort study using magnetic resonance venography [J]. Spine, 2008, 33(6):668-672.
- 8 卜景霖,刘 斌,王巧民,等. 前路腰椎手术下肢深静脉血栓形成 8 例[J]. 广东医学,2003,24(8):874-875.
- 9 李光辉,李 锋,陈 超,等. 麻醉方式对全髋关节置换术后深静脉血栓形成的影响[J]. 中国矫形外科杂志,2003,11(21):1-2.
- 10 Dearborn JT, Hu SS, Tribus CB, et al. Thromboembolic complications

- after major thoracolumbar spine surgery[J]. Spine, 1999, 24(14): 1471-1476.
- 11 Cheng JS, Arnold PM, Anderson PA, et al. Anticoagulation risk in spine surgery[J]. spine, 2010, 35(9 Suppl): 117-124.
- 12 Paffrath T, Wafaisade A, Lefering R, et al. Venous thromboembolism after severe trauma: incidence, risk factors and outcome[J]. Injury, 2010, 41(1): 97-101.
- 13 Maxwell RA, Chavarria-Aguilar M, Cockerham WT, et al. Routine prophylactic vena cava filtration is not indicated after acute spinal cord injury[J]. J Trauma, 2002, 52(5): 902-906.
- 14 李进. 骨科手术后深静脉血栓形成的预防分析[J]. 现代医药卫生, 2007, 23(4): 521-522.
- 15 Scaduto AA, Gamradt SC, Yu WD, et al. Perioperative complications of threaded cylindrical lumbar interbody fusion devices: anterior versus posterior approach[J]. J Spinal Disord Tech, 2003, 16(6): 502-507.
- 16 Platzer P, Thalhammer G, Jandl M, et al. Thromboembolic complications after spinal surgery in trauma patients[J]. Acta Orthop, 2006, 77(5): 755-760.
- 17 Udén A. Thromboembolic complications following scoliosis surgery in Scandinavia[J]. Acta Orthop Scand, 1979, 50(2): 175-178.
- 18 于峥嵘, 李淳德, 吕晓东, 等. 脊柱手术后静脉血栓栓塞的预防[J]. 北京大学学报, 2011, 43(5): 661-665.
- 19 Oda T, Fuji T, Kato Y, et al. Deep venous thrombosis after posterior spinal surgery[J]. Spine, 2000, 25(22): 2962-2967.
- 20 Nilius A, Willner S, Arborelius M Jr, et al. Combined radionuclide phlebography and lung scanning in patients operated on for scoliosis with the Harrington procedure[J]. Clin Orthop Relat Res, 1980, 152: 241-246.
- 21 马毅. 脊柱手术后深静脉血栓预防的研究进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(8): 753-756.
- 22 孟升, 陈建梅. 脊柱手术后并发深静脉血栓的研究现状[J]. 医学综述, 2013, 19(2): 311-313.
- 23 岳志丰, 陈继营, 柴伟. 脊柱手术后并发下肢深静脉血栓的影响因素分析[J/CD]. 中华临床医师杂志: 电子版, 2013, 7(13): 5840-5843.
- 24 Tick LW, Ton E, van Voorthuizen T, et al. Practical diagnostic management of patients with clinically suspected deep vein thrombosis[J]. Am J Med, 2002, 113(8): 630-635.
- 25 陈永国. 脊柱术后并发下肢静脉栓塞的风险及预防[J]. 长春中医药大学学报, 2010, 26(5): 750-752.
- 26 张洪斌, 杨佐明, 李永民, 等. 脊柱外科病人围手术期血栓预防及相关因素分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2009, 24(8): 695-697.
- 27 叶彤. 骨科手术不同输液部位对下肢深静脉血栓形成的影响[J]. 齐鲁护理杂志, 2011, 17(17): 57-58.
- 28 杜雪莲, 刘凡, 谭艳庆. 护理干预对预防腰椎骨折术后深静脉血栓形成的临床研究[J]. 临床医学工程, 2008, 15(11): 36-38.
- 29 宁宁, 陈海霞, 陈忠兰. 周期性充气加压预防骨科大手术后深静脉血栓形成的系统评价[J]. 中国循证医学杂志, 2010, 10(4): 471-475.
- 30 Ferree BA, Wright AM. Deep venous thrombosis following posterior lumbar spinal surgery[J]. Spine, 1993, 18(8): 1079-1082.
- 31 冯娴, 崔丽娜, 韩轶梅, 等. 下肢静脉泵在骨科术后预防深静脉血栓形成的应用研究及护理[J]. 护理研究, 2010, 24(30): 2793-2794.
- 32 Eriksson BI, Bauer KA, Lassen MR, et al. Fondaparinux compared with enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after hip-fracture surgery[J]. N Engl J Med, 2001, 345(18): 1298-1304.
- 33 Gerlach R, Raabe A, Beck J, et al. Postoperative nadroparin administration for prophylaxis of thromboembolic events is not associated with an increased risk of hemorrhage after spinal surgery[J]. Eur Spine J, 2004, 13(1): 9-13.
- 34 曾小军, 李安军. 低分子肝素预防脊柱手术后血栓栓塞并发症的临床应用[J]. 中国药物与临床, 2013, 13(5): 667-669.
- 35 Slavik RS, Chan E, Gorman SK, et al. Daheparin versus enoxaparin for venous thromboembolism prophylaxis in acute spinal cord injury and major orthopedic trauma patients 'DETECT' trial[J]. J Trauma, 2007, 62(5): 1075-1081.
- 36 Janni W, Bergauer F, Rjosk D, et al. Prospective randomized study comparing the effectiveness and tolerance of various low-molecular-weight heparins in high risk patients[J]. Zentralbl Chir, 2001, 126(1): 32-38.
- 37 Lassen MR, Ageno W, Borris LC, et al. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after knee arthroplasty[J]. N Engl J Med, 2008, 358(26): 2776-2786.
- 38 Kakkar AK, Brenner B, Dahl OE, et al. Extended duration rivaroxaban versus short-term enoxaparin for the prevention of venous thromboembolism after total hip arthroplasty: a double-blind, randomised controlled trial[J]. Lancet, 372(9632): 31-39.
- 39 于守梅, 王旭光, 刘建青. 利伐沙班对预防LDH术后双下肢深静脉血栓的临床观察[J]. 中国药物经济学, 2012(6): 166-167.
- 40 郝应文, 蔡佳. 利伐沙班对胸腰椎骨折患者术后静脉血栓栓塞的预防效果[J]. 检验医学与临床, 2013, 10(19): 2560-2561.
- 41 邱贵兴, 杨庆铭, 余楠生, 等. 低分子肝素预防髋、膝关节手术后下肢深静脉血栓形成的多中心研究[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(12): 819-822.

(收稿日期:2014-04-11)

(本文编辑:王亚南)

喻瑶瑶, 罗春梅. 脊柱术后深静脉血栓的预防进展[J/CD]. 中华肺部疾病杂志: 电子版, 2014, 7(3): 340-343.